

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-217719

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int. Cl. ⁶
B60C 11/04
11/113
11/11

識別記号

F I

B60C 11/04
11/11
11/06
11/08

C
D
B
D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-23922

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 2 月 6 日

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

(72) 発明者 池田 明夫

兵庫県神戸市須磨区横尾 8 丁目 1 - 1 49
- 202

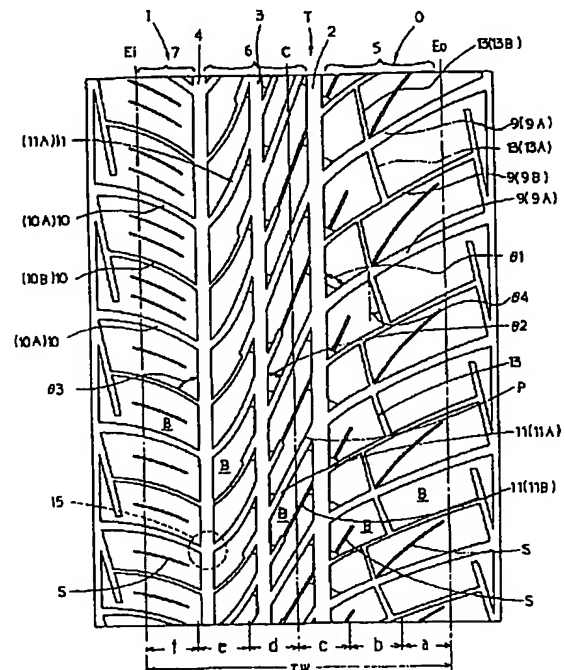
(74) 代理人 弁理士 苗村 正 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 ウエット性能を向上し、偏摩耗及びタイヤ騒音を抑制する。

【解決手段】 タイヤ赤道 C により、車両外側に向く外側域 O および内側に向く内側域 I に仮想区分したとき、外側域 O に、タイヤ周方向に直線状でのびる 1 本の外側域の縦主溝 2 を配し、かつ内側域 I に、周方向に直線状でのびる第 1、第 2 の内側域の縦主溝 3、4 とを配することにより、縦主溝をタイヤ赤道 C を中心とした非対称に配置し、外側域の縦主溝 2 と外側域の接地端 E o との間の外のショルダ部 5 に、周方向に対して $45 \sim 70^\circ$ の角度 $\theta 1$ で傾く外の傾斜溝 9 を隔設するとともに、第 2 の内側域の縦主溝 4 と内側域の接地端 E i との間の内のショルダ部 7 に、周方向に対して $60 \sim 80^\circ$ の角度 $\theta 3$ かつ前記外の傾斜溝 9 と逆の向きで傾く内の傾斜溝 10 を隔設し、しかも外側域の縦主溝 2 と第 2 の内側域の縦主溝 4 との間のクラウン部 6 に、周方向に対して $20 \sim 45^\circ$ の角度 $\theta 2$ かつ外の傾斜溝 9 と同じ方向で傾く中央の傾斜溝 11 を隔設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】タイヤ赤道により、車両外側に向く外側域および車両内側に向く内側域に仮想区分するとともに、前記外側域に、タイヤ周方向に直線状で連続してのびる1本の外側域の縦主溝を配し、かつ前記内側域に、タイヤ周方向に直線状で連続してのびかつタイヤ赤道側の第1の内側域の縦主溝と、接地端側の第2の内側域の縦主溝とを配することにより、縦主溝をタイヤ赤道を中心とした非対称に配置するとともに、前記外側域の縦主溝と外側域の接地端との間の外のショルダ部に、タイヤ周方向に対して $45 \sim 70^\circ$ の角度 θ 1で傾く外の傾斜溝を隔設するとともに、前記第2の内側域の縦主溝と内側域の接地端との間の内のショルダ部に、タイヤ周方向に対して $60 \sim 80^\circ$ の角度 θ 3かつ前記外の傾斜溝と逆の向きで傾く内の傾斜溝を隔設し、しかも前記外側域の縦主溝と第2の内側域の縦主溝との間のクラウン部に、タイヤ周方向に対して $20 \sim 45^\circ$ の角度 θ 2かつ前記外の傾斜溝と同じ方向で傾く急傾斜部分を有する中央の傾斜溝を隔設したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】前記内の傾斜溝、中央の傾斜溝、又は外の傾斜溝の少なくとも1つの傾斜溝は、溝巾の大きい傾斜溝と、溝巾の小さい傾斜溝とをタイヤ周方向に交互に配することを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】前記外のショルダ部、クラウン部、内のショルダ部は、いずれも前記傾斜溝によりタイヤ周方向に区分されたブロックがタイヤ周方向に並んだブロック列で形成されるとともに、前記外側域は、外側域の接地端からタイヤ赤道側にトレッド巾の $1/3$ の距離までの領域に縦主溝を配置していないことを特徴とする請求項1又は2記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】前記外のショルダ部は、前記外の傾斜溝間をタイヤ周方向に対して該外の傾斜溝とは逆の向きで傾いてのびる第2の外の傾斜溝を具えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ周方向に直線状でのびる縦主溝をタイヤ赤道を中心として非対称に配置した空気入りタイヤであって、より詳しくはウェット性能を向上しうるとともに、偏摩耗及びタイヤ騒音を抑制しうる空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、タイヤを車両に装着する際に、車両内側、車両外側となる装着の向きが予め特定された空気入りタイヤが種々提案されている。これらのタイヤは、トレッド面のパターン形状などにより前記内側、外側にそれぞれ異なるタイ

ヤ特性を与えるる利点がある。

【0003】このようなタイヤとして、例えば特開平1-115705号公報、特開平3-32906号公報は、トレッド面をタイヤ赤道を中心として左右非対称パターンとし、またタイヤの回転方向も特定した空気入りタイヤを開示している。しかしながら、これらのタイヤ、タイヤ周方向に直線状でのびる排水用の縦主溝が1本ないし2本しか配置されておらず、ウェット性能に劣り、またタイヤの回転方向が特定されるため、車両の右側用及び左側用の2種類のタイヤを必要とする。

【0004】また、特公平6-57485号公報、特開平7-32822号公報も、回転方向が特定された左右非対称パターンであって、排水用の縦主溝が4本ないし5本配置された空気入りタイヤを開示している。

【0005】しかしながら、これらのタイヤは、タイヤ赤道により、車両装着外側の外側域および車両内側の内側域に区分したとき、各領域に実質的な接地面積の差、ひいてはパターン剛性の差がないため、外側域の摩耗が内側域の摩耗に相対して早期に進行する偏摩耗性が発生しやすいことを突き止めたのである。

【0006】また、これらのタイヤはウェット性能の向上は期待できるが、本数の多い縦主溝による気柱共鳴作用により比較的大きなタイヤ騒音が発生するという問題があり、さらには車両の右側用及び左側用の2種類のタイヤが必要となる。

【0007】さらに特公平5-15562号公報は、トレッド面をタイヤ赤道を中心として左右非対称パターンとし、かつタイヤの回転方向が特定されるとともに、排水用の縦主溝が3本配置された空気入りタイヤを開示している。

【0008】しかしながら、このタイヤについても、トレッド面の外側域及び内側域に、実質的なパターン剛性の差がないために、外側域が早期に摩耗するとともに、車両の右側用及び左側用の2種類のタイヤを用意しなければならないという問題がある。

【0009】さらに、特開平3-121912号公報は、トレッド面をタイヤ赤道を中心として左右非対称パターンとした空気入りタイヤを開示している。このタイヤは回転方向が特定されていないが、トレッド面の外側域及び内側域に、実質的なパターン剛性の差がなく、外側域の摩耗が内側域の摩耗に相対して早期に進行するという問題がある。

【0010】本発明は、以上のような問題点に鑑み案出されたもので、タイヤ周方向にのびる縦主溝をタイヤ赤道を中心とした非対称に配置することを前提としつつ、ウェット性能を向上しうるとともに、偏摩耗及びタイヤ騒音を抑制しうる空気入りタイヤを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のうち請求項1記

載の発明は、タイヤ赤道により、車両外側に向く外側域および車両内側に向く内側域に仮想区分するとともに、前記外側域に、タイヤ周方向に直線状で連続してのびる1本の外側域の縦主溝を配し、かつ前記内側域に、タイヤ周方向に直線状で連続してのびかつタイヤ赤道側の第1の内側域の縦主溝と、接地端側の第2の内側域の縦主溝とを配することにより、縦主溝をタイヤ赤道を中心とした非対称に配置するとともに、前記外側域の縦主溝と外側域の接地端との間の外のショルダ部に、タイヤ周方向に対して $45 \sim 70^\circ$ の角度 $\theta 1$ で傾く外の傾斜溝を隔設するとともに、前記第2の内側域の縦主溝と内側域の接地端との間の内のショルダ部に、タイヤ周方向に対して $60 \sim 80^\circ$ の角度 $\theta 3$ かつ前記外の傾斜溝と逆の向きで傾く内の傾斜溝を隔設し、しかも前記外側域の縦主溝と第2の内側域の縦主溝との間のクラウン部に、タイヤ周方向に対して $20 \sim 45^\circ$ の角度 $\theta 2$ かつ前記外の傾斜溝と同じ方向で傾く急傾斜部分を有する中央の傾斜溝を隔設したことを特徴とする。

【0012】また請求項2記載の発明は、前記内の傾斜溝、中央の傾斜溝、又は外の傾斜溝の少なくとも1つの傾斜溝は、溝巾の大きい傾斜溝と、溝巾の小さい傾斜溝とをタイヤ周方向に交互に配することを特徴とする。

【0013】また請求項3記載の発明は、前記外のショルダ部、クラウン部、内のショルダ部は、いずれも前記傾斜溝によりタイヤ周方向に区分されたブロックがタイヤ周方向に並んだブロック列で形成されるとともに、前記外側域は、外側域の接地端からタイヤ赤道側にトレッド巾の $1/3$ の距離までの領域に縦主溝を配置していないことを特徴とする。

【0014】また請求項4記載の発明は、前記外のショルダ部は、前記外の傾斜溝間をタイヤ周方向に対して該外の傾斜溝とは逆の向きで傾いてのびる第2の外の傾斜溝を具えることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基づき説明する。図1には、本実施形態の乗用車用の空気入りタイヤのトレッドパターンを展開して示している。先ず図1においては、トレッド面Tをタイヤ赤道Cにより、車両外側に向く外側域Oおよび車両内側に向く内側域Iに仮想区分している。

【0016】そして、前記外側域Oに、タイヤ周方向に直線状で連続してのびる1本の外側域の縦主溝2を配し、かつ前記内側域Iに、タイヤ周方向に直線状で連続してのびかつタイヤ赤道側の第1の内側域の縦主溝3と、接地端E i側の第2の内側域の縦主溝4とを配することにより、縦主溝2、3、4をタイヤ赤道Cを中心とした非対称に配置している。なお、タイヤ赤道C上には各縦主溝は配置されない。

【0017】このように、トレッド面に合計3本の縦主溝を配置するのは、ウェット性能を向上するためと、乾

燥路を走行する際に気柱共鳴作用による大きなタイヤ騒音が生じるのを抑制するためである。縦主溝が合計2本では、十分にウェット性能を向上することができず、また縦主溝が合計で4本以上になるとタイヤ騒音を大きくするという問題がある。

【0018】また、本発明者は、3本の縦主溝の配置について種々実験を行った。すなわち、図2に示すように、1本の縦主溝gをタイヤ赤道上に、残りの2本の縦主溝h、iをタイヤ赤道を中心として対称に配置したタイヤと、図1のように縦主溝を非対称に配置したタイヤとにおいて、ウェット性能、耐偏摩耗性能を比較したところ、ウェット性能については実質的な差はなかったが、図2に示したタイヤでは、車両外側のショルダ部jが、車両内側のショルダ部kに比べて摩耗量が大きいことを突き止めたのである。

【0019】すなわち、空気入りタイヤは、コーナリング時などのせん断力などにより、主として前記内側域Iよりも外側域Oに大きな摩耗エネルギーが作用するため、内側域Iと外側域Oとのパターン剛性に実質的な差がない場合には、前記外側域Oが内側域Iよりも早期に摩耗するのである。

【0020】このため、本発明では、縦主溝を内側域に2本、外側域に1本とした非対称配置を採用することにより、外側域Oのパターン剛性を内側域Iのそれよりも高めて、前記の偏摩耗を防止している。なお、全ての縦主溝を内側域Iに設けた場合には、排水性能の差が外側域Oと内側域Iとで大きくなりすぎ、全体としてウェット性能の向上効果を期待し得ない。

【0021】前記外側域の縦主溝2は、排水性を向上するためにトレッド表面で測定した溝巾が $6 \sim 20$ mm、より好ましくは 7 mm以上とするのが望ましく、また溝深さが $5 \sim 15$ mm、より好ましくは 7 mm以上とするのが望ましい。本実施形態では、外側域の縦主溝2の溝巾は 8 、 6 mm、溝深さは 9 mmとしたものを例示している。

【0022】また、外側域の縦主溝2は、タイヤ赤道Cから距離を隔て配されるとともに、トレッド巾TWの範囲を6等分し外側域から領域a、b、c、d、e、fとしたとき、タイヤ赤道Cから接地端E o側にトレッド巾の $1/6$ の距離までの領域cに配置されたものを例示している。これによって、特にコーナリング時に大きな摩耗エネルギーが作用する領域a、bには縦主溝が配置されないため、パターン剛性がさらに高まり、乾燥路での操縦安定性を向上しうるとともに、前記偏摩耗をより確実に抑制しうる点で好ましい。

【0023】また前記第1の内側域の縦主溝3、第2の内側域の縦主溝4についても、外側域の縦主溝2と同様の溝巾、溝深さの規定が適用可能であるが、本実施形態では各内側域の縦主溝3、4は、溝巾を 7.2 mmとして前記外側域の縦主溝2よりも僅かに小巾に形成としたものを例示している。なお溝深さは同一である。

【0024】さらに、前記第1の内側域の縦主溝3は、本実施形態のようにタイヤ赤道Cからトレッド巾TWの1/6を接地端E i側に隔てる位置までの領域dに、また第2の内側域の縦主溝4は、タイヤ赤道Cからトレッド巾TWの1/6を超えかつトレッド巾TWの2/6以下の領域eにそれぞれ各1本配置するものが好ましく実施できる。

【0025】これにより、第1、第2の内側域の縦主溝3、4が著しく近接ないし離間するのを防止することが可能となり、内側域Iのパターン剛性をほぼ均等に低下10させるのに役立ち、またウェット性能を確保しうる。

【0026】なお、第1、第2の内側域の縦主溝3、4の間、及び外側域の縦主溝2と第1の内側域の縦主溝3との間は、これらの溝に挟まれる陸部の剛性を著しく弱体化しない範囲で適宜定めうるが、例えばトレッド巾TWの8%以上、より好ましくは11%以上、さらに好ましくは11~17%の距離を隔てることが望ましい。

【0027】次に、本発明では前記外側域の縦主溝2と外側域の接地端E oとの間の外のショルダ部5に、タイヤ周方向に対して45~70°の角度θ1で傾く外の傾10斜溝9を隔設するとともに、前記第2の内側域の縦主溝4と内側域の接地端E iとの間の内のショルダ部7に、タイヤ周方向に対して60~80°の角度θ3かつ前記外の傾斜溝9と逆の向きで傾く内の傾斜溝10を隔設している。

【0028】本発明者は、図3に示すように、外、内の傾斜溝のm、nの向きが同一であるタイヤと、図1に示すように外、内の傾斜溝9、10の向きが逆向きのタイヤとにおいて、タイヤ騒音、とりわけ車両走行中にタイヤを右ないし左に操舵したときに生じる転舵音について30比較した。図3に示す外、内の傾斜溝m、nの向きが同一である場合には、右切りと左切りとにおいて転舵音の差が大きく、運転中の不快感を感じることを突き止めたのである。

【0029】逆に、図1に示した外、内の傾斜溝9、10の向きが逆向きのタイヤでは、車両走行中にタイヤを右ないし左に操舵したときに生じる転舵音が全体的に小さくかつ、右切りと左切りとの転舵音の差も殆どないために、良好な運転フィーリングを得ることができる。

【0030】また、前記外の傾斜溝9は、その傾き角度40によって外のショルダ部5自体の耐摩耗性能にも影響を及ぼすものとなる。本発明者は、外の傾斜溝9の傾き角度を変化させて、外のショルダ部6の耐摩耗性能、騒音性能を比較したところ、図4に示すような結果を得た。なお、偏摩耗は、乾燥路で約3000km走行した後、外のショルダ部5の摩耗量を指数化(100以上が合格)し、またタイヤ騒音はドライバーの官能により10点法(5点以上が合格)で評価した。

【0031】図4から明らかなように、前記外の傾斜溝9の傾き角度が40°以下では、外のショルダ部5の剛50

性が低下するため耐摩耗性能が著しく悪化し、逆に70°を超えると、傾斜溝がタイヤ軸方向に近づくため、いわゆるポンピングノイズ成分が大きくなり、騒音性能の低下が著しい。したがって、前記外の傾斜溝9の傾き角度θ1は45~70°、好ましくは50~70°の範囲とするのが望ましい。

【0032】同様に前記内の傾斜溝10は、その傾き角度によって内のショルダ部7自体の耐摩耗性能にも影響を及ぼすが、内側域には外側域に比べると摩耗エネルギーの作用は相対的に小さい。本発明者は、内の傾斜溝10の傾き角度を変化させて、内のショルダ部7の耐摩耗性能、騒音性能を比較したところ、図5に示すような結果を得た。なお、評価方法は上と同じである。

【0033】テストの結果、前記内の傾斜溝10の傾き角度が50°以下では、内のショルダ部7の剛性が低下するため耐摩耗性能が悪化し、逆に80°を超えるあたりから、騒音性能の低下が見られる。したがって、前記内の傾斜溝10の傾き角度θ3は60~80°、より好ましくは60~75°とするのが望ましい。

【0034】さらに前記外側域の縦主溝2と第2の内側域の縦主溝4との間のクラウン部6に、タイヤ周方向に対して20~45°の角度θ2かつ前記外の傾斜溝9と同じ方向で傾く急傾斜部分Pを有する中央の傾斜溝11を隔設している。

【0035】前記中央の傾斜溝11は、傾き角度によってクラウン部6自体の耐摩耗性能にも影響を及ぼす。本発明者は、中央の傾斜溝11の傾き角度を変化させて、クラウン部の耐摩耗性能、騒音性能を比較したところ、図6に示すような結果を得た。なお、評価方法は上と同じである。

【0036】テストの結果、前記中央の傾斜溝11の傾き角度が20°未満では、騒音性能は向上しうるものの、ヒール&トゥ摩耗がクラウン部6に頻繁に生じるなど耐摩耗性能に劣り、逆に45°を超えるあたりから、騒音性能の著しい低下が見られる。したがって、前記中央の傾斜溝11の傾き角度θ2は20~45°、より好ましくは20~35°とするのが望ましい。

【0037】なお、この中央傾斜溝11は、タイヤ周方向に対して20~45°で傾く急傾斜部分Pを有するものの、縦主溝との連通部分においては、ブロックの先端が先鋭となることなどを防止するため、例えば45°を上回る部分を有しても良い。本実施形態では、前記中央の傾斜溝11は、第2の内側域の縦主溝4との連通部分において、約50°で交わり、以後外側域の縦主溝2にむけて傾き角度を徐々に減少させ、約23°の角度で外側域の縦主溝2に連通したものを例示している。

【0038】以上のような各傾斜溝9、10、11は、本実施形態ではいずれも一端が縦主溝に連通するとともに、前記外のショルダ部5、クラウン部6、内のショルダ部7をタイヤ周方向に区分したものを例示している。

これにより、前記前記外のショルダ部 5、クラウン部 6、内のショルダ部 7 は、各傾斜溝 9、10、11 によりタイヤ周方向に区分されたブロック B がタイヤ周方向に並んだブロック列を形成する。これにより、路面の水を排水する効果が高まり、ウェット性能がさらに向上する点で好ましい。

【0039】また、本例では、内の傾斜溝 10 と中央の傾斜溝 11 とは、タイヤ周方向に対する傾きが互いに異なるため、第 2 の内側域の縦主溝 4 を介していわゆる V 字状に交わる交差部分 15 を形成しうる。そして、この V 字状の交差部分 15 が、タイヤ赤道 C から接地端 E i 側に距離を隔てて前記内側域 I に位置するため、内側域 I の排水性をさらに向上しうる。さらに、タイヤが前記 V 字状の交差部分の頂点側から順次接地する向きで回転したときには、路面の水を両接地端 E i、E o 側に向けて押し出す良好な排水効果が得られ、前記ウェット性能をさらに向上しうる。

【0040】なお前記外の傾斜溝 9、中央の傾斜溝 11、外の傾斜溝 10 は、傾き角度を一定としても良いが、前記各規定角度範囲内で変化させても良い。本例では内側域の接地端 E i から外側域の接地端 E o に向けて各傾斜溝の角度は図 7 に示すように変化しているものを例示している。また前記各傾斜溝 9、10、11 の溝巾は、例えば 2~6mm、溝深さは 5mm 以上とすることが望ましい。

【0041】また本実施形態では、前記外の傾斜溝 9、及び内の傾斜溝 11 は、溝巾の大きい傾斜溝 9A、10A と、溝巾の小さい傾斜溝 9B、10B とをタイヤ周方向に交互に配するものが例示される。

【0042】さらに前記中央の傾斜溝 11 は、図 8 に示すように、本例では溝巾が大きい大溝巾部 11A を内側域 I に向けかつ、溝巾が小さい小溝巾部 11B を外側域 O に向けた中央の傾斜溝 11 i と、溝巾が大きい大溝巾部 11A を外側域 O に向けかつ、溝巾が小さい小溝巾部 11B を内側域 I に向けた中央の傾斜溝 11 o とをタイヤ周方向に交互に並べたものを例示している。

【0043】そして、前記溝巾の大きい外の傾斜溝 9A には、溝巾が大きい大溝巾部 11A を外側域 O に向けた中央の傾斜溝 11 o が連通するごとく配されている。またこの中央の傾斜溝 11 o の他端側には、溝巾の小さい内の傾斜溝 10B が連通する如く配置されている。また、前記溝巾の小さい外の傾斜溝 9B には、溝巾が小さい小溝巾部 11B を外側域 O に向けた中央の傾斜溝 11 i が連通するごとく配され、またこの中央の傾斜溝 11 i の他端側には、前記溝巾の大きい内の傾斜溝 10A が連通する如く配置されている。

【0044】このようにタイヤ軸方向に連通する傾斜溝の溝巾を小~大に変化させることにより、特に傾斜溝が影響を及ぼすパターンノイズの周波数を広い周波数帯域に分散させることによりタイヤの騒音性能をさらに向上

することができる点で最も好ましい。また、タイヤの外側域 O および内側域 I に、溝巾の大きい傾斜溝を略均等に配置することができるから、回転方向を特定することなく車両の左右に装着した場合でも、傾斜溝による排水性の大きな差がなく良好なウェット性能が得られる。

【0045】なお、各傾斜溝 9、10、11 の溝巾を大小 2 種類で形成する場合、大きな溝巾 GL と小さな溝巾 GS との比 (GL/GS) は、例えば 1.3~3.5、より好ましくは 1.5~2.5 程度に設定することが望ましい。また、溝巾を変化させない場合、溝巾が大きいとウェット性能が向上するが相対的に騒音性能が低下し、溝巾が小さいと騒音性能が向上するが相対的にウェット性能が低下することが実験の結果判明している。

【0046】また、本実施形態では、前記外のショルダ部 5 には、前記外の傾斜溝 9、9 間をタイヤ周方向に対して該外の傾斜溝 9 とは逆の向きで傾いてのびる第 2 の外の傾斜溝 13 を配置したものを例示している。

【0047】第 2 の外の傾斜溝 13 は、外側域 O のウェット性能を向上させる点で好ましい。前記第 2 の外の傾斜溝 13 は、外の傾斜溝 9 とは逆の向きで傾いてのびるものが好ましい。第 2 の外の傾斜溝 13 が、外の傾斜溝 9 と同じ向きに傾く場合、ウェット性能は向上するが前記転舵音が悪化することが実験の結果判明している。したがって、好ましくは本実施形態のように、第 2 の外の傾斜溝 13 が、外の傾斜溝 9 と逆の向きに傾くことが望ましい。

【0048】また、前記第 2 の外の傾斜溝 13 は、タイヤ周方向に対して例えば、15~35° の角度 $\theta 4$ で傾くのが望ましく、溝巾は前記縦主溝よりも小、例えば 2~6mm、溝深さは 5mm 以上とすることが望ましい。なお本例では、前記外の傾斜溝 9 などと同様に、大小 2 種の溝巾の第 2 の傾斜溝 13A、13B をタイヤ周方向に交互に配するものを示し、また、タイヤ周方向に並ぶ 2 本の第 2 の外の傾斜溝 13A、13B が外の傾斜溝 9 を介して 1 本に連通する如く配置したものを示している。

【0049】このような 2 本の第 2 の外の傾斜溝 13A、13B は、外側域 O の排水効果を高めることにより、ウェット性能を向上させるとともに、パターンノイズの分散にも役立つ。

【0050】なお、各ショルダ部 5、7 及びクラウン部 6 に配されるブロック B には、実質的に溝巾を有しないサイピング S などを適宜配置してブロック剛性を調節することができ、そして例えば、各サイピング S は、配されるブロック B を区切る各傾斜溝の傾きと同じ向きで傾斜させるのが好ましい。

【0051】以上詳述したが、本発明の空気入りタイヤは、ラジアル構造カーカスとベルト層を具える乗用車用のラジアルタイヤに好ましく適用でき、特に回転方向を特定することなく使用することができる。そのため、1 種類のタイヤで四輪車の左右の車輪に用いることがで

き、タイヤの管理も容易とする。

【0052】

【実施例】タイヤサイズが205/65R15であり、図1の基本構成を有する空気入りタイヤ（実施例1～5）及び図2、図3に示すタイヤ（従来例1、比較例）を試作し、ウェット性能、耐摩耗性能、騒音性能について比較評価した。なお実施例5は、各傾斜溝の溝巾を大、小2種とし、これをタイヤ周方向に交互に配置（図8）したものである。テスト方法は、次の通りである。

【0053】（ウェット性能）試供タイヤを6.5Jのリムに内圧2.0kgf/cm²（前後同一）でリム組み後、3000ccの後輪駆動車の4輪に装着し、ドライバーのみ乗車してタイヤテストコースのウェットアスファルト路面をそれぞれ走行し、ドライバーの官能評価により従来例1を100とする指数で評価した。数値が大きいほど良好である。

【0054】（耐摩耗性能）前記と同一条件の車両を使用し一般道及び高速道路を合計3000km走行させて、外側域の最大摩耗量と内側域の最大摩耗量とを測定し、両者の差を従来例1を100とする指数で評価した。数値が大きいほど良好である。

【0055】（騒音性能）前記と同一条件の車両を用い、通過騒音としてスムーズ路面を速度50km/hにて走行させ、運転席左耳許、及び後部座席中央での耳の高さ位置にてオーバーオール騒音レベルdB(A)を測定し従来例1を100とする指数で評価した。また転舵音として、右、左切りしたときのノイズ、及びその差をドライバーの官能評価により、従来例1を100とする指数で評価した。数値が大きいほど良好である。テストの結果を表1に示す。

【0056】

【表1】

	従来例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例
トレッドパターン図 縦主溝の配置	図2 対称	図1 非対称	図1 非対称	図1 非対称	図1 非対称	図1 非対称	図3 非対称
外側域の縦主溝の溝巾 [mm]	(i)7.2	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
外側域の縦主溝の溝深さ [mm]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
タイヤ赤道からの距離 [mm]	40.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
第1の内側域の縦主溝の溝巾 [mm]	(g)8.6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
第1の内側域の縦主溝の溝深さ [mm]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
タイヤ赤道からの距離 [mm]	—	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
第2の内側域の縦主溝の溝巾 [mm]	(h)7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
第2の内側域の縦主溝の溝深さ [mm]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
タイヤ赤道からの距離 [mm]	40.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0
外の傾斜溝の溝巾 [mm]	4.0	4.0	4.0	3.0	6.0	3.0/6.0	4.0
外の傾斜溝の傾き角度 $\theta 1$ [deg]	60	60	45	60	60	60	60
中央の傾斜溝の溝巾 [mm]	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0/3.0	2.0
中央の傾斜溝の傾き角度 $\theta 2$ [deg]	23	40	25	23	23	23	23
内の傾斜溝の溝巾 [mm]	4.0	4.0	4.0	3.0	6.0	3.0/6.0	4.0
内の傾斜溝の傾き角度 $\theta 3$ [deg]	-67	-75	-65	-67	-67	-67	-67
第2の外の傾斜溝の溝巾 [mm]	---	---	---	3.0	3.0	1.0/3.0	---
第2の外の傾斜溝の傾き角度 $\theta 4$ [deg]	---	---	---	-20	-20	-20	---
結 果							
ウェット性能 [指数]	100	106	107	107	111	110	105
耐摩耗性能 [指数]	100	107	106	106	104	107	105
騒音性能							
・通過騒音 [指数]	100	101	104	105	102	106	100
・転舵音 [指数]	100	104	104	104	104	104	94

注）トレッド巾は170mm、縦主溝のタイヤ赤道からの距離は、縦主溝の赤道側の溝縁までの距離である。

【0057】テストの結果、実施例のタイヤは、ウェット性能を向上しつつ耐摩耗性、騒音性能をも向上していることが確認できた。

【0058】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、縦主溝の本数を3本に限定するとともに、この縦

主溝を内側域に2本、外側域に1本として非対称に配置したことにより、共鳴作用などのタイヤ騒音を抑制しつつ、内側域に配置された2本の縦主溝により、ウェット性能を向上しうる。また、外側域のパターン剛性を内側域に比べて相対的に高めることができるから、摩耗エネルギーが作用しやすい外側域の偏摩耗を操縦安定性能を向

上しつつ防止しうる。

【0059】さらに、クラウン部から外のショルダ部にかけて、中央の傾斜溝、外の傾斜溝がともに同じ方向で傾くことにより、排水性が良好となりウエット性能をさらに向上しうる。また、内の傾斜溝が、外の傾斜溝と逆の向きで傾くことにより、左、右に舵取りしたときの転舵音（ノイズ）差を低減できる。

【0060】また、請求項2記載の発明では、前記内の傾斜溝、中央の傾斜溝、又は外の傾斜溝の少なくとも1つの傾斜溝を、溝巾の大きい傾斜溝と、溝巾の小さい傾斜溝とをタイヤ周方向に交互に配することによって、パターンノイズの周波数を広い周波数帯域に分散させることによりタイヤの騒音性能をさらに向上することができる。

【0061】また、請求項3記載の発明では、前記外のショルダ部、クラウン部、内のショルダ部は、いずれもブロック列で形成され、しかも前記外側域は、外側域の接地端からタイヤ赤道側にトレッド巾の1/3の距離までの領域に縦主溝を配置していないことによって、ブロックパターンの優れた排水性を生かしつつ外側域のパター

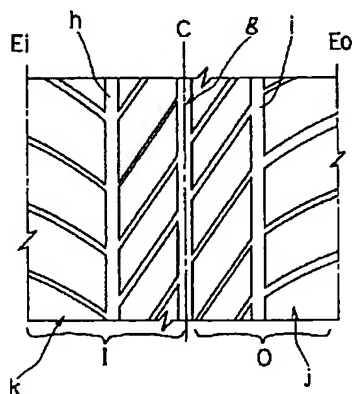
ン剛性を高め耐摩耗性能を向上しうる。

【0062】また、請求項4記載の発明では、前記外のショルダ部は、前記外の傾斜溝間をタイヤ周方向に対して該外の傾斜溝とは逆の向きで傾いてのびる第2の外の傾斜溝を具えることによって、外側域のパターン剛性を低下させることなくウエット性能をさらに向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すトレッドパターンの展開図である。

【図2】



【図2】従来例を示すトレッドパターンの展開図である。

【図3】従来例を示すトレッドパターンの展開図である。

【図4】外の傾斜溝の角度と耐摩耗性能、騒音性能との関係を示すグラフである。

【図5】内の傾斜溝の角度と耐摩耗性能、騒音性能との関係を示すグラフである。

【図6】中央の傾斜溝の角度と耐摩耗性能、騒音性能との関係を示すグラフである。

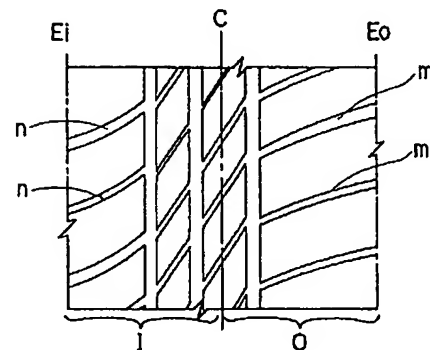
【図7】傾斜溝の角度変化を示す線図である。

【図8】傾斜溝の要部拡大図である。

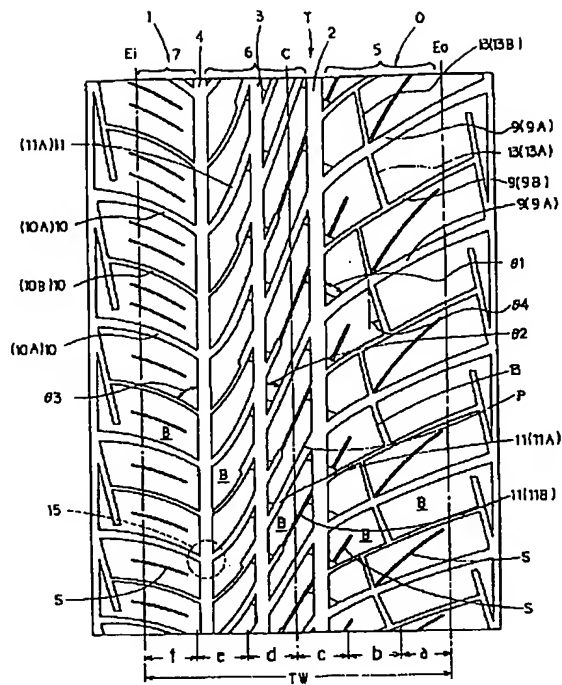
【符号の説明】

- 2 外側域の縦主溝
- 3 第1の内側域の縦主溝
- 4 第2の内側域の縦主溝
- 5 外のショルダ部
- 6 クラウン部
- 7 内のショルダ部
- 9 外の傾斜溝
- 9A 溝巾の大きい外の傾斜溝
- 9B 溝巾の小さい外の傾斜溝
- 10 内の傾斜溝
- 10A 溝巾の大きい内の傾斜溝
- 10B 溝巾の小さい内の傾斜溝
- 11 中央の傾斜溝
- 11A 大溝巾部
- 11B 小溝巾部
- 13 第2の外の傾斜溝

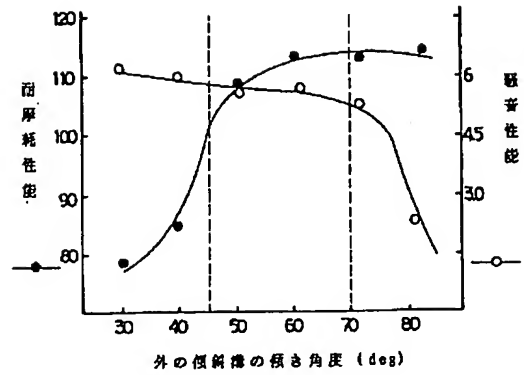
【図3】



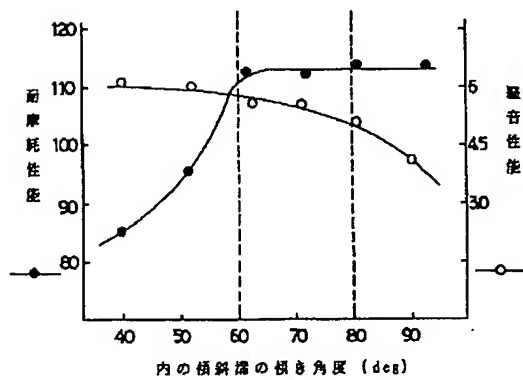
【図 1】



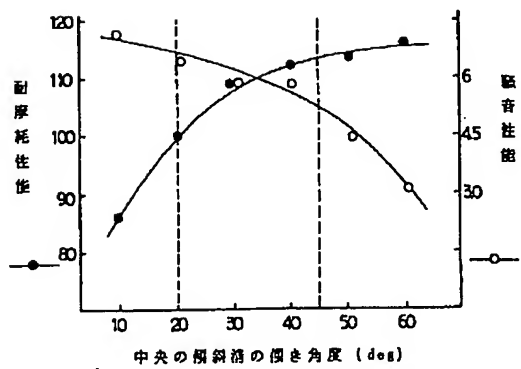
【図 4】



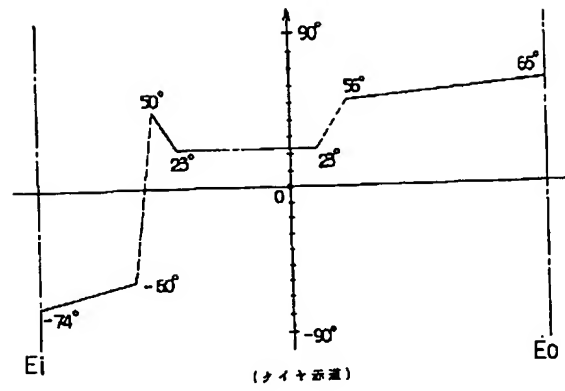
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

